

PENYISIHAN FOSFAT PADA LIMBAH CAIR *LAUNDRY* DENGAN BIOKOAGULAN KITOSAN CANGKANG UDANG WINDU

Evi Royana¹⁾, Syarfi Daud²⁾, Edward Hs²⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan ²⁾Dosen Teknik Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293

E-mail: evyroyana11@gmail.com

ABSTRACT

Chitosan is a Biocoagulant which is not poisonous, easy to degradable and polyelectrolite. This research aims to know the the dose of coagulant and stirring speed in fosfat parameter removal to ward Laundry Liquid Waste and the result of the analyzed compared to PERMENLH/5/2014. This research was using Flocculation and Sedimentation - Coagulation by using Chitosan from the Windu Shrimp Eggshell with different dose of coagulant and stirring speed to reduce the concentration of fosfat. The dose of coagulant is 150 mg/l, 175 mg/l, 200 mg/l and 225 mg/l and the stirring speed is 100 rpm, 125 rpm and 150 rpm in 1 minute and 40 rpm slow stirring in 20 minutes. The result showed that the optimum dose of Chitosan Biocoagulant 200 mg/l with the stirring speed 150 rpm with the removal efficiency 91,44%. The analysis results for fosfat have fulfill the laundry wastewater quality standards.

Keywords: Chitosan, Fosfat, Flokulasi-Kuagulasi, Laundry Liquid wast.

1. PENDAHULUAN

Limbah cair *laundry* mengandung deterjen yang umumnya tersusun atas surfaktan (sebagai bahan dasar deterjen) antara 20-30%, bahan *builder* (senyawa fosfat 70-80%, dan bahan aditif (pemutih, pewangi) antara 2-8%. Kandungan senyawa fosfat dalam deterjen cukup besar sehingga limbah cair *laundry* mempunyai kandungan fosfat yang cukup tinggi. Keberadaan fosfat yang berlebihan di badan air menyebabkan

eutrofikasi Kondisi eutrofik sangat memungkinkan alga dan tumbuhan air tumbuh dan berkembang biak dengan cepat. Keadaan ini menyebabkan kualitas air menjadi menurun, karena rendahnya konsentrasi oksigen terlarut bahkan sampai batas nol, sehingga menyebabkan kematian makhluk hidup air seperti ikan dan spesies lain yang hidup di air (Yunarsih, 2013).

Pengolahan limbah cair yang mengandung detergen, salah satunya adalah pengolahan kimia berupa proses koagulasi-flokulasi untuk menurunkan kandungan fosfat. Dimana penggunaan biokoagulan bisa menjadi pilihan untuk menurunkan fosfat yang terkandung dalam limbah cair *laundry*. Biokoagulan merupakan koagulan alternatif alami yang berasal dari alam dan dapat dijumpai disekitar lingkungan kita.

Khitin merupakan senyawa golongan polisakarida yang merupakan polimer linier dari anhidro N-Asetil D-Glukosamin. Kitosan adalah turunan dari kitin yang diperoleh dengan deasetilasi yang merupakan polisakarida terbanyak kedua setelah selulosa dan dapat ditemukan pada *eksoskeleton invertebrate*. Kitosan memiliki gugus amina (NH_2) yang kuat yang menyebabkan kitosan dapat digunakan sebagai polielektrolit yang bersifat multifungsi dan berperan dalam pembentukan flok. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai kitosan adalah cangkang udang. Pemilihan kitosan dari cangkang udang adalah berdasarkan kandungan protein didalamnya, secara umum kulit udang mengandung protein 25-40% kalsium karbonat 45-50% dan kitin 15-20% namun besarnya kandungan tersebut masih tergantung pada jenis udang dan tempat hidupnya (Hamsina dkk, 2002).

2. METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Limbah cair *laundry* yang berasal dari salah satu usaha *laundry* di Pekanbaru, cangkang udang windu, HCL 1 N, NaOH 3,5%, NaOH 50% asam asetat dan aquades.

Alat Penelitian

Gelas ukur, timbangan analitik, pH meter, oven, kertas saring, corong, *magnetic stirer*, penggiling batu, dan *jartest*.

A. Variabel Penelitian

Variabel Tetap

1. Limbah cair *laundry* sebanyak 1000 ml.
2. Pengadukan lambat (flokulasi) dengan kecepatan 40 rpm selama 20 menit.
3. Waktu pengendapan selama 15 menit.

Variabel Berubah

1. Dosis biokoagulan: 150 mg/L, 175 mg/L, 200 mg/L dan 225 mg/L.
2. Pengadukan cepat (koagulasi): 100 rpm, 125 rpm, 150 rpm selama 1 menit.

B. Prosedur Penelitian

Deproteinasi

Sebanyak 100 gr serbuk cangkang udang windu dicampur dengan menggunakan NaOH 3,5% dengan perbandingan 1:10 (b/v) sambil diaduk menggunakan *magnetic stirer* dan dipanaskan pada suhu 65° dengan kecepatan 50 rpm selama 2 jam, selanjutnya disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan

aquades sampai pH netral kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105° selama 7 jam.

Demineralisasi

Hasil dari deproteinasi kemudian dicampur dengan HCl 1 N dengan perbandingan 1:10 (b/v) sambil diaduk menggunakan *magnetic stirer* dan dipanaskan pada suhu 70° dengan kecepatan 50 rpm selama 2 jam, selanjutnya disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades sampai pH netral kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105° selama 7 jam.

Deasetilasi

Hasil dari demineralisasi kemudian dicampur dengan NaOH 50% dengan perbandingan 1:20 (b/v) sambil diaduk menggunakan *magnetic stirer* dan dipanaskan pada suhu 120° dengan kecepatan 50 rpm selama 4 jam, selanjutnya disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades sampai pH netral kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105° selama 12 jam.

Proses Jartest

Kedalam gelas kimia 1000 ml dimasukkan air limbah *laundry*. Kemudian ditambahkan biokoagulan kitosan dengan variasi dosis 150 mg/l, 175 mg/l, 200 mg/l dan 225 mg/l dan kemudian dilakukan proses koagulasi flokulasi menggunakan *jartest* dengan kecepatan pengadukan cepat 100, 125 dan 150 rpm selama 1 menit dan pengadukan lambat 40 rpm selama 20 menit dilanjutkan

dengan pengendapan selama 15 menit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN Pengaruh Variasi Dosis Biokoagulan dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Penyisihan Fosfat

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik awal limbah cair *laundry* dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 1 karakteristik limbah cair *laundry*

Parameter	Satuan	Hasil Pengujian	Baku Mutu*
Fosfat	mg/L	3,9270	2

* PERMENLH/5/2014

Penyisihan fosfat sesudah perlakuan koagulasi flokulasi dengan penambahan biokoagulan kitosan dari cangkang udang windu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Penurunan konsentrasi Fosfat setelah perlakuan

Kecepatan Pengadukan	Dosis Koagulan	Fosfat (mg/l)	Efisiensi (%)
100 rpm	150 mg/l	0,4580	88,34%
	175 mg/l	0,4270	89,13%
	200 mg/l	0,3496	91,10%
	225 mg/l	0,3850	90,20%
125 rpm	150 mg/l	0,4049	89,69%
	175 mg/l	0,3739	90,48%
	200 mg/l	0,3628	90,76%
	225 mg/l	0,3650	90,71%
150 rpm	150 mg/l	0,3827	90,25%
	175 mg/l	0,3761	90,42%
	200 mg/l	0,3363	91,44%
	225 mg/l	0,4004	89,80%

Tabel 2 menunjukkan kandungan fosfat setelah perlakuan proses koagulasi flokulasi menggunakan biokoagulan kitosan penyisihan fosfat tertinggi pada dosis 200 mg/l dengan kecepatan pengadukan 150 rpm yaitu sebesar 0,3363 dengan efisiensi 91,44%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dosis optimum dalam menurunkan konsentrasi fosfat pada limbah cair *laundry* adalah 200 mg/l dengan kecepatan pengadukan 150 rpm.
2. Efisiensi penyisihan maksimum parameter fosfat sebesar 91,44%.
3. Hasil analisa pengolahan limbah cair *laundry* menggunakan biokoagulan kitosan konsentrasi fosfat telah memenuhi baku mutu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aliya 2008. *Mengenal Teknik Penjernihan Air*. Semarang: Aneka Ilmu, ISBN: 978-979-736-8180; 2008.
- Aulia, Sutrisno, dan Hadiwidodo. 2006. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Biokoagulan Untuk Menurunkan Parameter Pencemar COD dan TSS Pada Limbah Industri Tahu. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 5, No. 2
- Dessy, I. R. 2008. Penurunan Kandungan Phosphate pada Limbah Cair Industri Pencucian Pakaian (Laundry) Menggunakan Karbon Aktif dari Sampah Plastik dengan Metode Batch dan Kontinyu. *Jurnal Fakultas Tenik*. Universitas Diponegoro.
- Hamsina, Noo, A., Budi, P. 2002. Optimalisasi Proses Ekstraksi Khitin Dari Cangkang Kepiting Dan Uji Kualitatif. *Sripsi Program Studi Kimia Pasca Sarjana*. Jurusan Kimia FMIPA UNHAS.
- Hudori. 2008. Pengolahan Air Limbah Laundry dengan Menggunakan Elektrokoagulasi. *Tesis Magister*, Fakultas Pasca Sarjana, ITB.
- Lestari, S,. 2011. Adsorpsi Natrium Lignosulfonat oleh Crosslinked Kitosan-Teos dari Kulit Udang. *Skripsi*. Program Studi Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung.
- Madhavi, T. P. Dan Rajkumar, R. 2013. Utilisation of Natural Coagulant for Reduction of Turbidity from Wastewater. *International Journal of Chem Tech Research* Vol. 5 No. 3
- Nasution, Poso. 2014. Studi Penurunan TSS, Turbidity, dan COD dengan Menggunakan Kitosan Dari Limbah Cangkang Keong Sawah Sebagai Biokoagulan Dalam Pengolahan Limbah Cair PT. Sido Muncul, Tbk.

- Sripsi* Universitas Diponegoro: Semarang.
- Nugraheni, Sudarno, dan Hadiwidodo. 2014. Cangkang Udang Sebagai Biokoagulan Untuk Penyisihan Turbidity, TSS, BOD, dan COD Pada Pengolahan Air Limbah Farmasi PT. Praphos Tbk Semarang. *Sripsi* Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Pratama, Wardana dan Sutrisno. 2016. Penggunaan Cangkang Udang Sebagai Biokoagulan Untuk Menurunkan Kadar TSS, Kekeruhan dan Fosfat Pada Air Limbah Usaha Laundry. *Jurnal Teknik Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang*. Vol. 5. No 2.
- Putri, Joko dan Dewanti. 2014. Kemampuan Koagulan Kitosan dengan Variasi Dosis dalam Menurunkan Kandungan COD dan Kekeruhan Pada Limbah Laundry (Studi Pada Rahma Laundry, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat. Tembalang*. Vol. 3. No 3. ISSN: 2356-3346.
- Pradifan, A., Sutrisno, E., dan Hadiwidodo, M. 2016. Studi Penggunaan Kitosan dari Limbah Cangkang Kerang Simpson (Amusium Pleuronectes) Sebagai Biokoagulan Untuk Menurunkan Kadar COD dan TSS (Studi kasus: Saluran Singosari Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol 5, No 3.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Prayudi, T., dan Susanto, PJ 2000. Chitosan Sebagai Bahan Koagulan Limbah Cair Industri Tekstil. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 1, No. 2: 121-125
- Rosariawari, F. 2010. Efektifitas Multivalen Metal Ions dalam Penurunan Kadar Phosphate sebagai Bahan Pembentuk Deterjen. *Jurnal Rekayasa Perencanaan*, Vol. 4 No. 3.
- Rahman, M. M., Et al. *Removal of Turbidity from the River Water Using Tamarindus indica and Litchi chinensis seeds as Natural Coagulant. International Journal of Environmental Protection and Policy, Special Issue: Nanomaterials and its applications*, vol. 2 No. 6-2
- Yunarsih. 2013. Efektifitas Membran Kitosan dari Kulit Udang Galah (Macrobanchium Rosenbrgii) Untuk Menurunkan Fosfat dalam Air Limbah Laundry. *Skripsi* Program Studi Kimia Terapan Pascasarjana. Universitas Udayana